



**И.М. Секерин
О.В. Шипицина
О.Ю. Малозёмов
Ю.С. Жданова**

ТОПОГРАФИЯ И ОРИЕНТИРОВАНИЕ НА МЕСТНОСТИ

Часть 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЁМЫ ОРИЕНТИРОВАНИЯ НА МЕСТНОСТИ

**И.М. Секерин
О.В. Шипицина
О.Ю. Малозёмов
Ю.С. Жданова**

ТОПОГРАФИЯ И ОРИЕНТИРОВАНИЕ НА МЕСТНОСТИ

Часть 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЁМЫ ОРИЕНТИРОВАНИЯ НА МЕСТНОСТИ

Методические указания для практических занятий
для студентов очной и заочной форм обучения.

Направление 100400.62 – Туризм,
034600.62 – Рекреация и спортивно-оздоровительный туризм,
Дисциплина — Топография и ориентирование на местности

Печатается по рекомендации методической комиссии факультета
Туризма и сервиса
Протокол № от

Рецензент:

И.И.Малозёмова – кандидат педагогических наук, доцент УрГПУ.

Редактор
Компьютерная верстка

Подписано в печать	формат 60×84 1/16	Поз.№	
Плоская печать	Печ. л. 1,27	Тираж	экз
Заказ №		Цена	

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Измерение расстояний, направлений движения, высот и крутизны склонов на топографической карте	4
2. Приёмы определения расстояний и направлений движения на местности	11
3. Измерение высот и крутизны склонов на местности. Определение точки стояния	20
Литература	23

1. ИЗМЕРЕНИЕ РАССТОЯНИЙ, НАПРАВЛЕНИЙ ДВИЖЕНИЯ, ВЫСОТ И КРУТИЗНЫ СКЛОНОВ НА ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТЕ

Топографические и туристские карты применяются как для разработки маршрута в предпоходный период, так и для эффективного ориентирования на местности непосредственно во время похода. И в том и в другом случае работа с картой предполагает проведение необходимых измерений. Например, разработка маршрута спортивного или оздоровительного похода непременно включает определение по карте протяжённости всего маршрута и отдельных дневных переходов.

При планировании участков движения по бездорожью (в отсутствии «попутных» дорог, просек и пр.) требуется измерение соответствующих азимутов движения. Выбор техники преодоления склонов на маршруте горного похода, определяться, в том числе их крутизной, которую так же можно определить по карте. Ниже мы приводим методику основополагающих для туризма измерений с применением карты и специальных инструментов.

Как измерить необходимое расстояние (отрезок маршрута) на карте? Измерение расстояний включает два действия: во-первых, измеряют длину необходимой линии движения на самой карте (в сантиметрах); во-вторых, вычисляют необходимое расстояние на местности в метрах, километрах, исходя из масштаба карты. При определении расстояния с помощью численного масштаба заданная линия на карте (отрезок маршрута) измеряется линейкой, и полученный результат в сантиметрах умножается на величину масштаба. При измерении прямой линии на карте циркулем-измерителем иглы циркуля устанавливают на её конечные точки, а затем, не изменяя раствора циркуля, используя масштабную линейку, нанесённую за рамкой карты, определяют нужное расстояние.

В том случае, когда раствор циркуля превышает длину линейного масштаба, целое число километров определяется по квадратам координатной сетки, а остаток – вышеуказанным порядком по масштабу. Измерение длин кривых линий на карте производится последовательным отложением «шага» циркуля (рис. 1).

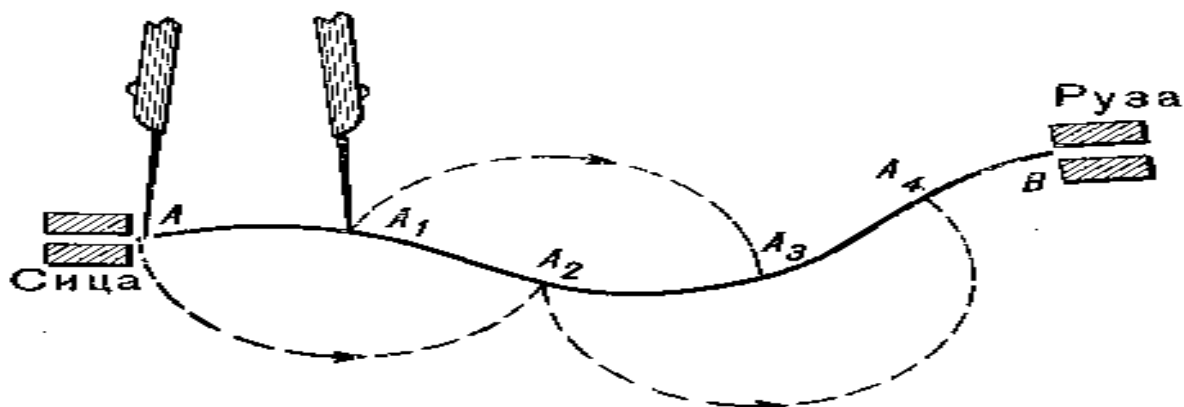


Рисунок 1. Измерение расстояний «шагом» циркуля.

Величина «шага» циркуля зависит от степени «извилистости» линии, но, как правило, не должна превышать 1 см. После прохождения циркулем всей линии, число «шагов» умножают на величину раствора циркуля, выраженную в масштабе. Длина извилистой линии, измеренной таким образом на карте, всегда несколько меньше ее действительной длины на местности, так как измеряются не сама кривая линия, а хорды отдельных участков этой кривой. Наиболее эффективен для измерения расстояний на карте (как прямых, так и кривых линий) специальный инструмент – курвиметр. **Курвиметр** – удобный прибор с небольшим колёсиком и циферблатом с миллиметровой шкалой. Вращением колесика стрелку курвиметра устанавливают на нулевое деление, а затем прокатывают колесико по измеряемой линии на карте с равномерным нажимом слева направо (или снизу вверх); полученный результат в сантиметрах (на шкале курвиметра) умножают на величину масштаба данной карты.

Как на карте измеряют площади? Примерное измерение площадей на топографической карте осуществляют по квадратам километровой сетки. Площадь нужного участка местности определяется подсчетом целых квадратов и их долей, оцениваемых на глаз. Каждому квадрату километровой сетки соответствует на картах масштаба 1:25000 и 1:50000 – 1 кв. км местности, на картах масштаба 1:100 000 – 4 кв. км, на картах масштаба 1:200000 – 16 кв. км. Примерное определение площадей можно так же вести по карте геометрическим способом. Участок разбивается прямыми линиями на подходящие геометрические фигуры: прямоугольники, треуголь-

ники, трапеции. Площади этих фигур вычисляют по формулам геометрии, измерив предварительно необходимые величины.

Как на карте определяют направления движения? Определение направлений по карте осуществляют с помощью компаса. Направления движения задаются т.н. азимутом (от арабского ас-сумут - пути, направления) – углом одна сторона которого является направлением на географический или магнитный север, а другая сторона – направлением на заданный ориентир местности. **Истинный азимут** – это угол, измеряемый по ходу часовой стрелки от 0 до 360° между северным направлением истинного (географического) меридиана и направлением на определяемую точку (на заданный ориентир). Соответственно магнитный азимут – это угол, измеряемый по ходу часовой стрелки от 0 до 360° между северным направлением магнитного меридиана (направлением установившейся магнитной стрелки компаса) и направлением на заданный ориентир. Азимут принимает значения от 0 до 360° (0° – Север; 90° – Восток; 180° – Юг; 270° – Запад). На карте с помощью компаса измеряется истинный азимут движения на заданный ориентир. Измерение осуществляется следующим образом.

- Гранью подложки спортивного компаса на карте объединяют исходный ориентир движения и конечный (целевой) ориентир. При этом планшет разворачивают так, чтобы нанесенная на нем стрелка (указатель направления движения) была обращена в сторону целевого ориентира.

- Вращением шкалы азимутов, не обращая внимания на магнитную стрелку, выводят значение 0° (соответствующее направлению на Север) в сторону северного обреза карты, при этом красные ориентирующие линии на дне колбы компаса должны установиться параллельно линиям истинного меридиана карты (или, без учета небольшой погрешности параллельно вертикальным линиям координатной сетки на карте).

- Указатель азимутов на планшете компаса (белая линия напротив колбы компаса) отсекает нужный истинный азимут.

Компас необходим не только для измерения нужного азимута движения, но и собственно для точного движения определённым азимутом. Стрелка компаса, однако, ориентируется вдоль магнитного, а не географического меридиана (вдоль силовых линий магнитного поля Земли). В то же время магнитные и географические (истинные) меридианы обычно не совпадают друг с другом вследствие различной локализации магнитных и географических полюсов Земли (в частности, северный магнитный полюс от-

стоит от северного географического полюса на значительном расстоянии и расположен среди арктических островов на севере Канады). На ориентацию силовых линий магнитного поля Земли, кроме расположения магнитных полюсов, влияют и другие факторы «местного» значения, например, залежи железных руд в данном районе (т.н. магнитные аномалии). Поэтому перед началом движения по измеренному на карте азимуту в его значение надо внести поправку на несовпадение географического и магнитного меридианов для данной местности – поправку на т.н. магнитное склонение. **Магнитное склонение** – это величина отклонения магнитного азимута от истинного (географического) азимута. Магнитное склонение со знаком «+» принято считать в наших широтах восточным; склонение со знаком «–» принято считать западным. Переход от истинного азимута к магнитному азимуту производится на основании следующей расчетной формулы:

$$A = M \pm C, \text{ где}$$

A – истинный азимут;

M – магнитный азимут;

C – магнитное склонение (со своим знаком).

Например, определённый по карте азимут движения равен 100° . Восточное склонение в данном районе равно 4° . Исходя из вышеуказанной формулы, получаем: $100^\circ = M + 4^\circ$. Соответственно для верного движения на местности к выбранному ориентиру на компасе следует установить величину магнитного азимута $M = 96^\circ$.

Внимание! На спортивной карте изначально показаны не истинные, а магнитные меридианы (направление на магнитный полюс). Поэтому измеренный по такой карте азимут является магнитным. В данном случае измеренным по карте азимутом следует двигаться на выбранный ориентир местности, без каких-либо поправок на склонение.

Азимут, какой-либо линии АВ, определяемый в начальной точке «А», называют прямым. Азимут той же линии, определённый в её конечной точке «В» – называют обратным. Обратный азимут равен прямому азимуту, плюс 180° , если он меньше 180° , и прямому минус 180° , если прямой азимут более 180° .

Каким образом можно сориентировать карту по компасу с учётом магнитного склонения? Как правило, ориентирование карты проводят по компасу, разворачивая карту на плоскости таким образом, чтобы

линии магнитного меридиана были параллельны стрелке компаса, а ее северный обрез был бы обращен к северу местности. Однако студенты по лекционному материалу уже знают, что северный обрез топографической карты направлен на истинный (географический север); внутренними границами рамки карты являются истинные меридианы, а линии магнитного меридиана на топографической карте, вообще не нанесены. Поэтому при ориентировании карты по компасу следует учесть величину магнитного склонения в данном районе, если оно достаточно велико (магнитное склонение указано за рамкой карты). Процесс ориентирования карты с учётом склонения можно представить в виде следующей последовательности действий.

- Вначале вводим поправку на магнитное склонение на компасе путем доворота шкалы азимутов на лимбе компаса на соответствующий угол склонения. Например, если величина западного склонения составляет 10° , то напротив указателя азимутов устанавливаем значение шкалы 010. Если величина восточного склонения составляет 10° , то напротив указателя азимутов устанавливаем значение шкалы 350.

- Далее кладём пластину компаса на лист карты таким образом, чтобы длинные стороны подложки компаса были параллельны вертикальным линиям координатной сетки, а стрелка направления движения на ней указывала на северный обрез карты (отклонением координатных линий от направления на истинный север пренебрегаем).

- Наконец карту вместе с лежащим на ней компасом разворачиваем в плоскости до тех пор, пока красная магнитная стрелка компаса не совместится со значением 0° (стрелка указывает на обозначение «N» лимба компаса). Ориентирование карты завершено.

Напомним, что иные приёмы ориентирования карты (по наземным линейным и точечным ориентирам местности) представлены в теоретической части в лекции «Основы техники ориентирования».

Каким образом определяют крутизну склонов по горизонталям топографической карты? При данной высоте сечения рельефа на карте, чем больше горизонталей включает изображенный на карте склон, тем он выше, а чем чаще нанесены горизонтالي одна относительно другой – тем он круче. Следовательно, по числу горизонталей можно определить превышение одних точек местности над другими, а по величине заложения карты судить о крутизне склона. Предельная крутизна склона, которую можно отразить горизонталями на топографических картах различного

масштаба со стандартным значением высоты сечения (20 м на картах равнинных районов, 40 м на картах горных районов), равна примерно 40 градусам. При изображении склонов крутизной 40-65° горизонтали вычерчивают слитно одну с другой или проводят их с разрядкой, оставляя между утолщенными горизонталями вместо обычных четырех горизонталей, только две или три промежуточные горизонтали. Обрывы крутизной свыше 65° изображаются на карте особыми условными знаками.

Для определения средней крутизны склона по карте необходимо замерить расстояние между горизонталями, ограничивающими основание и вершину склона (заложение горизонтали); перевести его с помощью масштаба в расстояние на местности и определить угол наклона склона по отношению к горизонтальной поверхности по формуле:

$$\operatorname{tg} \alpha = h/d, \text{ где}$$

α – угол наклона склона;

h – высота сечения рельефа (м);

d – расстояние между горизонталями (заложение) (м).

Как на карте определяют прямоугольные координаты объекта (точки) местности? Прямоугольные координаты (x , y) однозначно задают локализацию любой точки на плоскости карты (и, соответственно, указывают местоположение на местности необходимого объекта: населенного пункта, туристского лагеря, продуктовой заброски и т.д.). Таким образом, зная прямоугольные координаты можно без труда обнаружить необходимый объект на местности или нанести его на карту. Прямоугольные координаты на топографических картах применяются по т.н. координатным зонам – участкам земной поверхности, ограниченными меридианами с длиной, кратной 6°. Первая зона ограничена меридианами с долготой 0° и 6°, вторая – 6° и 12°, третья – 12° и 18° и т.д. Счет зон идет от нулевого Гринвичского меридиана с запада на восток. Протяженность (длина) территории каждой зоны с севера на юг составляет порядка 20000 км; ширина зоны на экваторе составляет около 670 км, на широте 40° – 510 км, на широте 50° – 430 км, на широте 60° – 340 км.

Все топографические карты, выполненные в пределах данной зоны, имеют общую систему прямоугольных координат. За ось абсцисс (X) принят осевой меридиан шестиградусной зоны, а за ось ординат (Y) – экватор (рис. 2).

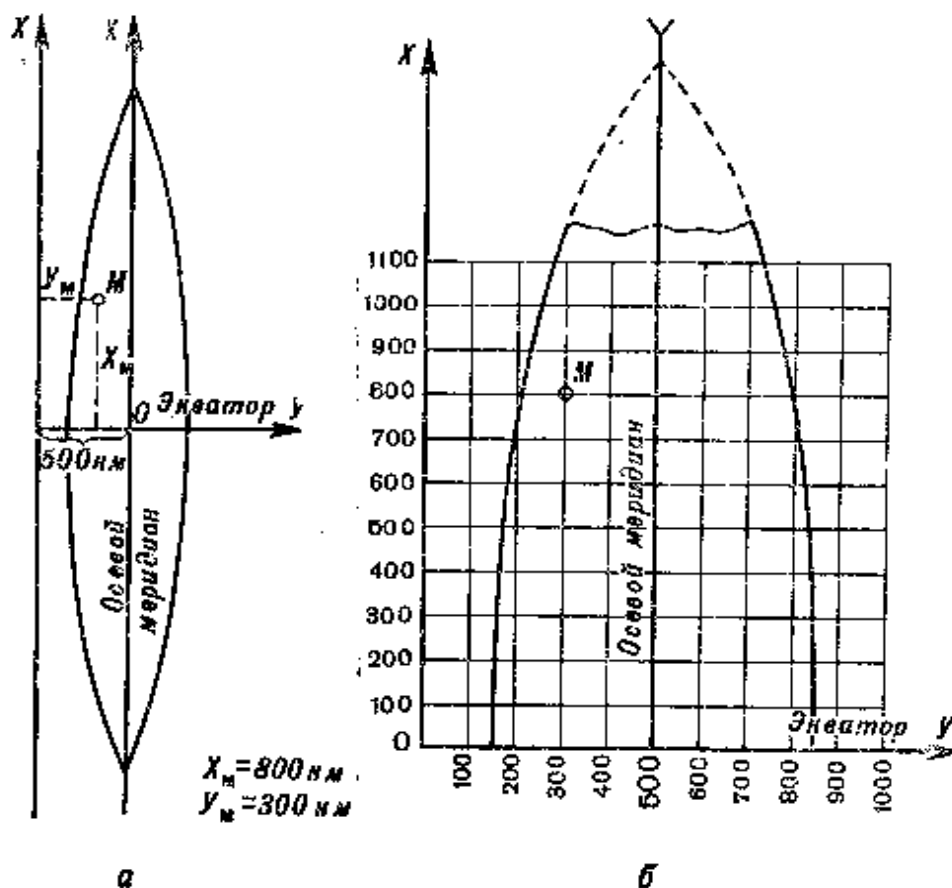


Рисунок 2. Прямоугольные координаты точки М местности. Точка М расположена на расстоянии 800 км от экватора (координата X_m) и на 200 км западнее осевого меридиана координатной зоны (координата Y_m).

Для удобства пользования координатами на топографических картах принят условный счёт ординат, исключающий их отрицательные значения. Точка пересечения осевого меридиана и экватора (начало координат) имеет значения: $X=0$ км; $Y=500$ км. Таким образом, начало координат в каждой зоне как бы перенесено на 500 км влево вдоль оси Y. Для однозначного определения положение точки по прямоугольным координатам на земном шаре, к значению координаты Y слева приписывается номер шести градусной зоны (однозначное или двузначное число). Например, если точка имеет координаты: $X = 5\ 650\ 450$; $Y = 3\ 620\ 840$, то это значит, что точка расположена в третьей зоне на удалении к востоку на 120 км 840 м от среднего меридиана зоны (620840 м – 500000 м) и к северу от экватора на удалении 5650 км 450 м.

Координатная (километровая) сетка – это сетка квадратов на топографических картах, образованная горизонтальными и вертикальными ли-

ниями, проведенными параллельно осям прямоугольных координат через определенные интервалы. Эти линии называются километровыми. Координатная сетка предназначена для определения координат объектов и нанесения на карту объектов по их координатам, для ориентирования карты и для приближенного определения расстояний и площадей. Километровые линии на картах подписываются у их зарамочных выходов и у нескольких пересечений внутри листа. Крайние километровые линии на листе карты подписываются полностью, остальные – сокращенно, двумя цифрами (т. е. указываются только десятки и единицы километров). Подписи у горизонтальных линий соответствуют расстояниям от оси ординат (экватора) в километрах. Например, подпись 6082 в правом верхнем углу показывает, что данная линия отстоит от экватора на удалении 6082 км. Подписи вертикальных линий обозначают номер зоны (одна или две первых цифры) и расстояние в километрах (всегда три цифры) от начала координат. Например, подпись 4308 в левом нижнем углу означает: 4 – номер зоны, 308 – расстояние линии от условного начала координат в километрах (линия находится на 192 км западнее среднего меридиана 4-й шестиградусной зоны).

Для того чтобы определить прямоугольные координаты объекта, на карте циркулем (или линейкой) измеряют по перпендикуляру расстояние от данного объекта до нижней километровой линии и по масштабу определяют его действительную величину. Затем эту величину в метрах приписывают справа к подписи километровой линии, а при длине отрезка более километра вначале суммируют километры, а затем приписывают число метров справа. Это будет координата объекта X (абсцисса). Таким же приемом определяют и координату Y (ординату), только расстояние от объекта измеряют до левой стороны квадрата.

2. ПРИЁМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЙ И НАПРАВЛЕНИЙ ДВИЖЕНИЯ НА МЕСТНОСТИ

Двигаясь по маршруту, туристы выполняют необходимые измерения на местности. Например, измеряют пройденное расстояние между опорными ориентирами дневного перехода, протяженность естественных препятствий (ширину реки в месте переправы, протяженность склона) и т.д.

Ниже мы представляем информацию о распространенных в туризме способах измерений данных параметров.

Какими способами можно определить необходимые расстояния на местности? В туристской практике применяются простейшие способы определения расстояний на местности: на глаз, промером шагами, по линейным величинам наблюдаемых объектов, по времени и скорости движения. Глазомерная оценка – это самый быстрый, часто применяемый в походных условиях, но требующий большой предварительной тренировки способ определения расстояний. Чтобы развить свой глазомер, надо возможно чаще в разных условиях местности в различное время года и суток упражняться в оценке на глаз расстояний с обязательной проверкой их шагами или по карте. Прежде всего, необходимо научиться мысленно представлять и уверенно различать на любой местности несколько наиболее удобных в качестве эталонов расстояний. Начинать надо с расстояний 10, 50, 100 м и, только твердо овладев ими, переходить к отрезкам от 200 до 1000 м. Закрепив в зрительной памяти определённые эталонные отрезки, можно в дальнейшем мысленно сравнивать с ними интересующие расстояния (В.М. Алёшин, А.В. Серебрянников, 1985).

Тренируя глазомер, следует иметь в виду, что на оценку расстояний влияет ряд факторов, таких, как освещённость, характер местности, контраст рассматриваемых объектов с окружающим фоном и их размеры. Например, объекты кажутся ближе, чем находятся в действительности, если они ярко освещены на темном фоне или, наоборот, если наблюдать темные объекты на светлом фоне. Ближе кажутся и более крупные объекты по сравнению с мелкими объектами, находящимися на таком же расстоянии, а так же любые объекты при наблюдении их снизу вверх, например, от подножия горы к вершине. И наоборот, объекты "удаляются" от наблюдателя: в сумерки, при наблюдении против света и на закате солнца; в тумане, при пасмурной и дождливой погоде; при наблюдении сверху вниз, от вершины к подножию и в целом ряде иных случаев.

Точность глазомерных измерений зависит от тренированности туристов, величины расстояния, условий наблюдения. Обычно опытный наблюдатель для расстояний 1-1,5 км не делает ошибок более 10-15%. При оценке больших расстояний ошибка возрастает до 30% и даже 50%. Некоторое представление о глазомерной оценке расстояний даёт таблица 1, в которой приведены предельные расстояния видимости объектов в дневное

время для человека с нормальным зрением (В.М. Алёшин, А.В. Серебряников, 1985).

Таблица 1

Предельные расстояния видимости определённых объектов для человека с нормальным зрением

Наблюдаемый объект	Расстояние до объекта (км)
Большие башни, маяки, элеваторы	16-20
Населенные пункты (общим контуром)	10-12
Фабричные корпуса и трубы	5-6
Небольшие отдельно стоящие дома, избы	3-4
Трубы на крышах	2-3
Отдельные высокие деревья	2-3
Стволы деревьев, телеграфные столбы, километровые столбы, фигура человека (общий контур)	0.8-1

Промер расстояний шагами – простой и достаточно точный способ определения расстояний. Его применяют при измерении относительно коротких отрезков пути: двигаясь от одного ориентира к другому, считают количество парных шагов. Длину парного шага можно определить по эмпирической формуле: $L=2(H/4+37)$ где L - длина двойного шага, H - рост человека (см), а 4 и 37 - постоянные числа. Но измерение будет более точным, если знать количество своих парных шагов, соответствующее 100м на местности. Определить свое количество пар шагов в 100м несложно. Известно, что человек среднего роста при движении по тропе на 100м делает 62-66 парных шагов. Следует правда отметить, что длина шага меняется при движении в разных условиях (по дороге, траве, мху, зарослям, вверх или вниз по склону). Поэтому в известную Вам величину пар шагов в 100м обычной дороги, необходимо внести поправки на данные конкретные условия. Точность измерения шагами зависит от тренировки туриста и характера местности. При овладении определенными навыками на ровной

местности ошибки измерений не превышают 2-4% пройденного пути (В.М. Алёшин, А.В. Серебрянников, 1985).

Определение расстояний по времени и скорости движения применяют в походе в качестве вспомогательного способа для общего ориентирования на местности. Данный способ удобен при измерении протяженных отрезков пути (например, длины отдельных переходов вдоль линейных ориентиров местности). Время движения можно определить довольно точно по наручным часам. Сложнее обстоит дело с определением в походных условиях средней скорости движения группы. Причём трудности возникают как с определением абсолютной величины скорости, так и с поддержанием ее постоянства. По ровной дороге средняя скорость человека (быстрым шагом) – 5-6км в час. Разумеется скорость группы с учетом переносимого груза в пешем походе ниже. В конце «рабочего» дня с накоплением усталости скорость движения так же падает. В каждом конкретном случае надо пытаться определить скорость движения группы по известным отрезкам пути. Измерения скорости проводят несколько раз в первые дни похода и затем можно использовать полученное среднее значение скорости, с поправками на физическое состояние группы, характер конкретного участка маршрута и пр.

Способ определения расстояний по известным линейным размерам наблюдаемого объекта применяют, если прямое измерение расстояния до данного объекта шагами по каким-либо причинам невозможно. Сущность этого способа представлена на рисунке 3.

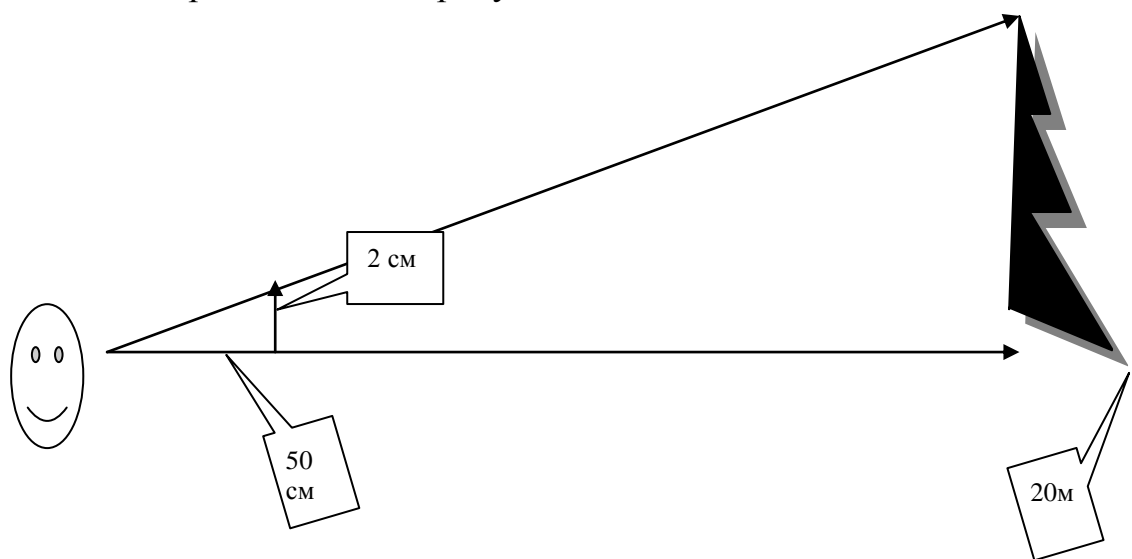


Рисунок 3. Схема определения расстояний по известным линейным размерам наблюдаемого объекта.

Наблюдатель держит линейку, (например, линейку подложки спортивного компаса) перед собой перпендикулярно лучу зрения на расстоянии 50 см от глаз и определяет по ней величины отрезка (в данном случае это 2 см), закрывающего наблюдаемый объект (дерево высотой 20 м). Из правила подобия треугольников следует, что искомое расстояние до дерева равно $2000 \text{ см} \times 50 \text{ см} / 2 \text{ см} = 50000 \text{ см}$ (500 м).

Ширину реки (или иного препятствия) на местности можно измерить так называемым геометрическим способом (шагами с последующим переводом полученного значения в метры (Ю.Н. Федотов, И.Е. Востоков, 2003). Для этого (рис. 4, по Л.А. Вяткину и др., 2001) вначале выбирают на краю противоположного берега реки какой-либо заметный ориентир. Затем становятся напротив выбранного ориентира и под прямым углом к направлению на ориентир, вдоль берега отсчитывают определенное число шагов, например 50.

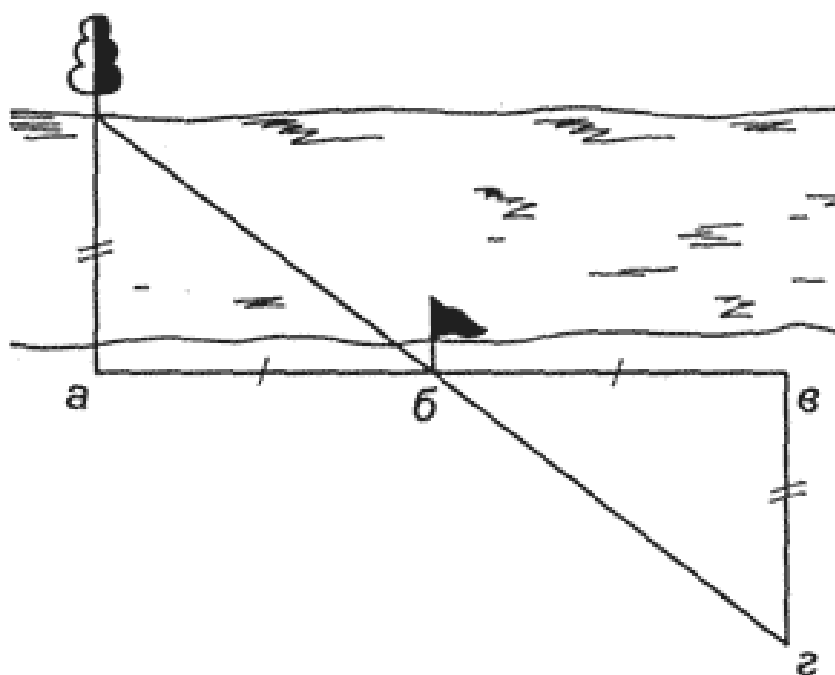


Рисунок 4. Схема измерения ширины реки геометрическим способом. Расстояние «ВГ» равно ширине реки (расстоянию от точки А на одном берегу до выбранного, наблюдаемого ориентира на другом берегу).

На данное место устанавливают вешку и продолжают идти в том же направлении, отсчитывая такое же число шагов. Далее изменяют направление движения и идут под прямым углом от берега до тех пор, пока не окажутся на одной прямой с вешкой и выбранным ориентиром (в створе).

Число шагов от берега до нашей остановки в створе и есть искомая ширина реки в шагах. Перевести его в метры не составляет труда, зная число своих пар шагов в 100 м. Средняя длина шага – 0.7-0.8 м.

Какими способами можно определить направления движения на местности (стороны света)? Очевидно, что самым распространенным способом определения необходимого направления движения туристов в походе является применение специального инструмента – компаса. Компас указывает направления на все стороны света; с помощью компаса можно измерить необходимые направления движения.

Порядок измерения азимутов на карте был представлен нами выше. В этом разделе мы излагаем порядок определения азимута на выбранный ориентир (этот технический прием называют «визированием» или «определением пеленга»). Прием визирования используют, в частности, при определении точки стояния способом обратной засечки.

Чтобы измерить нужный азимут длинную грань подложки компаса (указатель направления на подложке) направляют на целевой ориентир местности. При этом удерживают компас горизонтально на уровне глаз и смотрят на ориентир вдоль грани подложки. Далее вращением шкалы колбы компаса добиваются того, чтобы красная стрелка компаса указывала на значение «ноль градусов» шкалы азимутов, соответствующее направлению на север (при этом стрелка располагается внутри нанесенных на дне колбы специальных рисок указателя севера). Наконец, снимают значение нужного азимута на шкале напротив черты-риски азимутов.

Если компаса в распоряжении туриста нет, то стороны света можно определить, например, по небесным светилам. В солнечный день стороны света приблизительно можно определить по тени от предмета. На ровной поверхности земли втыкается палка (рис. 5), так чтобы она отбрасывала отчетливую тень. Оконечность тени отмечается на земле (например, камнем).

Далее следует подождать, по крайней мере, 15 минут, чтобы тень сместилась на несколько сантиметров в сторону от первоначального положения и поместить вторую метку на оконечность сместившейся тени. ***Внимание!*** Чем больше времени ожидания, тем точнее конечный результат измерения. Линия, проведенная через две метки, указывает направление восток-запад, причём первая метка всегда будет западной.

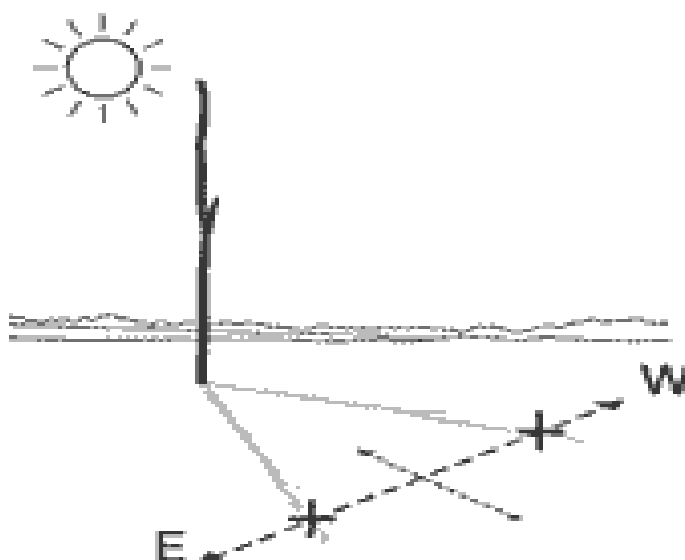


Рисунок 5. Определение точки стояния по небесным светилам.

Стороны света можно так же определить по Солнцу и механическим часам. Положив часы горизонтально, и направив часовую стрелку на Солнце, мы получим направление линии север-юг как биссектрису между часовой стрелкой и направлением на цифру 12 (рис. 6). Естественно, что до полудня надо делить пополам дугу, которую часовой стрелке осталось пройти до 12 часов, а после полудня – дугу, которую стрелка уже прошла после 12 часов (В.М. Алёшин, А.В. Серебрянников, 1985).

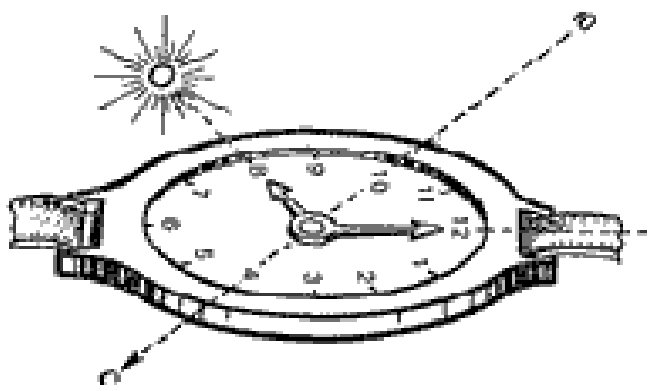


Рисунок 6. Определение сторон света по солнцу и часам (см. описание в тексте).

Данный способ определения вновь указан для местного (солнечного) времени и он «сработает», если в группе какие-либо часы установлены на данное время. В обычном же случае следует вводить поправку на декретное, летнее время. При определении направлений с помощью часов – чем выше Солнце, тем больше ошибка измерения.

Надёжно определить стороны Света без компаса в лесу можно с помощью просек и квартальных столбов. Просеки обычно разбивают лесной массив на квадраты со стороной 2 км (кварталы). Кварталы нумеруют в данном лесном хозяйстве по направлению с запада на восток (возрастание номера слева направо), доходят до границы соседнего лесного хозяйства и продолжают нумерацию в соответствии с правилами переноса.

Таким образом, номера кварталов, указанные на квартальном столбе, стоящем на пересечении просек, изменяются на одну единицу с запада на восток, а резкий скачок в нумерации более чем на две единицы указывает на более южный квартал (рис.7).

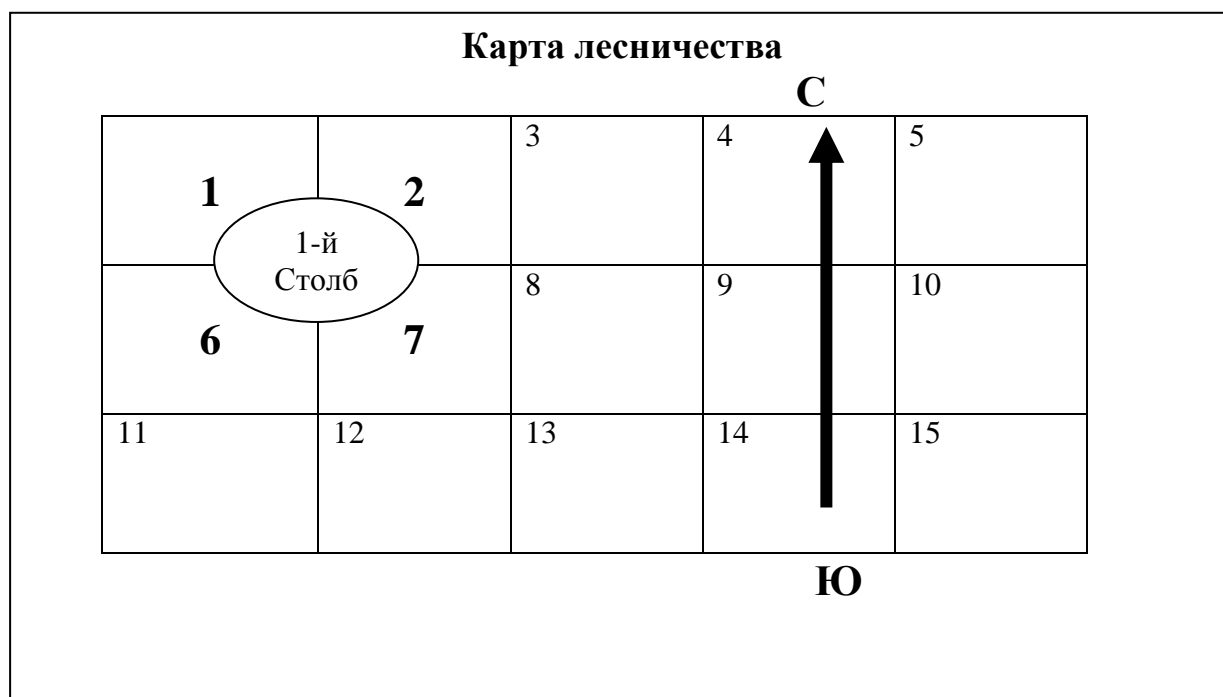


Рисунок 7. Определение сторон горизонта с помощью просек и квартальных столбов (по Ю.Н. Федотову, И.Е. Востокову, 2002).

Какую технику применяют туристы для точного движения в заданном направлении с использованием компаса? Точное движение по азимуту производят следующим образом (рис. 8, по Н. Уилсону, 2004).

- Устанавливают нужное показание азимута на шкале компаса с учетом магнитного склонения местности (с данными операциями Вы уже знакомы).
- Затем, удерживая компас перед собой, поворачиваются всем телом, вправо или влево, так чтобы красная стрелка компаса установилась между рисок указателя севера, начерченных на дне колбы (тогда значение шкалы 0° , соответствующее Северу, совпадет с направлением на Север местности).
- В результате длинная грань подложки (указатель направления на подложке) спортивного компаса покажет нужное направление движения.

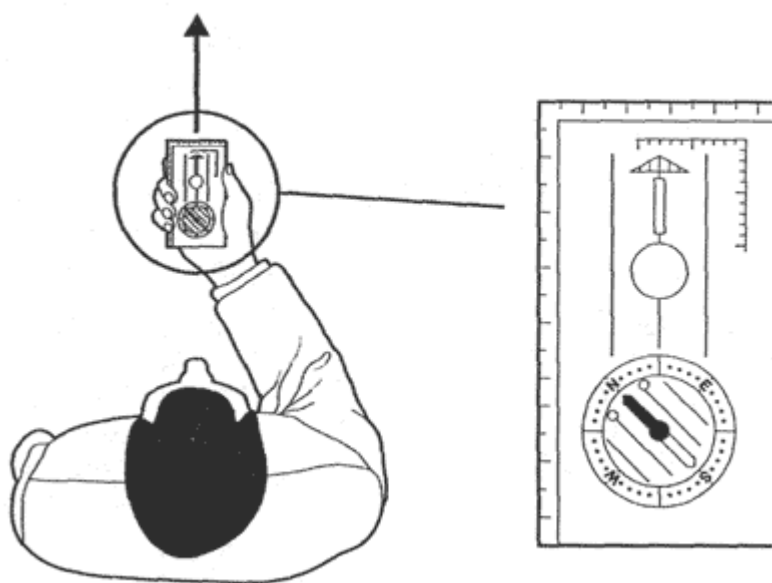


Рисунок 8. Движение по точному азимуту (описание действий смотрите в тексте).

Турист намечает для себя какой-нибудь объект (дерево, куст и т. п.) в строго указанном компасом направлении. Этот объект и будет первым промежуточным ориентиром. Нужно только чтобы ориентир был достаточно заметным и не терялся из виду при приближении к нему. Дойдя до первого промежуточного ориентира, таким же порядком, по компасу определяют второй промежуточный ориентир и двигаются, пока не достигнут его. Достигнув второго промежуточного ориентира, находят себе третий ориентир и т. д.

При отсутствии видимых ориентиров в направлении движения (при продолжительном движении в условиях ограниченной видимости), тури-

сты передвигаются просто в направлении, указанному боковой гранью подложки компаса, удерживая красную стрелку между рисок указателя Севера на дне колбы компаса.

3. ИЗМЕРЕНИЕ ВЫСОТ И КРУТИЗНЫ СКЛОНОВ НА МЕСТНОСТИ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОЧКИ СТОЯНИЯ

Какими способами можно определить крутизну склонов на местности? Склоны, как Вы уже знаете из предыдущих лекций, являются характерной разновидностью естественных препятствий в походах по горной и сильно пересеченной местности. В туристской практике применяют ряд простейших способов определения их крутизны. Глазомерный способ используют в походных условиях наиболее часто. Не представляет большой трудности на глаз дать оценку крутизны склона на качественном уровне: склон пологий, средней крутизны (до 45°), крутой. Руководствуясь такими оценками, можно, к примеру, выбрать технику передвижения по склону и приемы страховки. Труднее решить задачу количественной глазомерной оценки крутизны склона. Для относительно точной количественной оценки крутизны склонов требуется специфическая тренировка. Для этого изучают и закрепляют в зрительной памяти несколько склонов известной крутизны; затем путем мысленного сравнения определяют крутизну нужного склона.

В горных походах для более точного определения крутизны склона можно воспользоваться простейшим угломером. Он представляет собою жесткое основание, на котором закреплен транспортир и отвес с грузом (рис.9).

При замере углов наклона поверхности к горизонту одну из сторон основания выставляют параллельно поверхности склона и по положению отвеса относительно шкалы транспортира определяют крутизну искомого склона (В.М. Алёшин, А.В. Серебрянников, 1985).

Как можно определить точку стояния? В материалах соответствующей лекции мы указывали ряд способов определения точки стояния. В данном занятии мы лишь дадим пояснения способу определения точки стояния обратной засечкой. Он заключается в следующем (В.М. Алёшин, А.В. Серебрянников, 1985). Из точки стояния на местности (которую нужно идентифицировать на карте) визируют (измеряют азимут) последовательно на два опознанных (указанных на карте), расположенных под

разным углом к наблюдателю ориентира местности (вершину холма, здание, и т.д.). Затем соответствующие визирные линии наносят на карту, а их пересечение соответствует точке стояния.

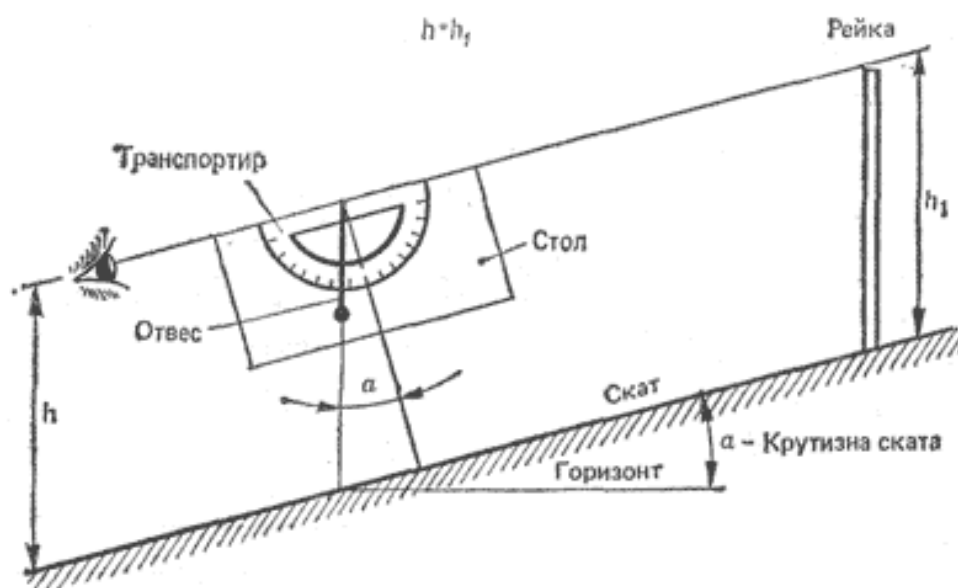


Рисунок 9. Определение крутизны склона с помощью простейшего угломера (см. описание действий в тексте). Угол α на транспортире равен углу крутизны склона.

Например, турист стоит на местности в неизвестной точке X (рис. 10) и последовательно определяет азимут на первый обозначенный на карте ориентир (горную вершину А) и на второй ориентир (другую вершину, В), расположенные под прямым углом зрения друг к другу. Далее турист переносит визирную линию X А на карту.

Для этого:

- сохранив на компасе измеренное значение азимута в направлении XА, устанавливают компас на плоскость карты, совместив край подложки с ориентиром А карты (указатель направления на подложке при этом «смотрит» на ориентир А, а показания магнитной стрелки игнорируют);
- перемещают компас по карте (вправо-влево вокруг ориентира А) до тех пор, пока ориентирующие линии на дне колбы компаса не окажутся параллельными вертикальным километровым линиям на карте, а значение шкалы 0° не будет направлено на северный обрез карты;
- проводят визирную линию вдоль грани подложки от ориентира в сторону противоположную указателю направления.

Далее турист повторяет ту же последовательность действий в отношении точки В. Пересечение на карте (в точке X) прямых линий XА, XВ

указывает нашу точку стояния. Данный способ наиболее точен, если угол между выбранными ориентирами лежит в пределах от 30 до 150°.

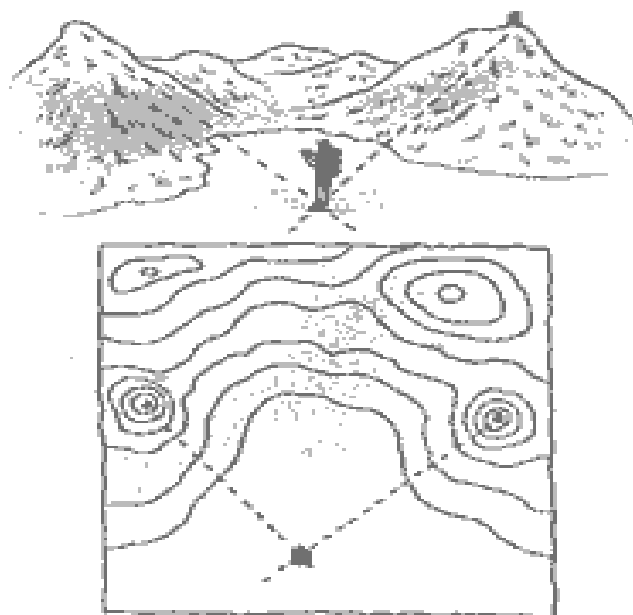


Рисунок 10. Определение точки стояния обратной засечкой. Точка стояния находится на пересечении визирных линий, проведенных на карте (по Н. Уилсону, 2004).

Проще определить точку стояния обратной засечкой, если туристы находятся на опознанном и обозначенном на карте линейном ориентире (но не известно в какой его точке X). В данном случае визирование осуществляем на один заметный, указанный на карте, и находящийся в стороне от линии движения точечный ориентир (А). Далее ориентируем карту вдоль линейного ориентира, осуществляем вышеуказанные операции и проводим на карте линию визирования через точку А в направлении линейного ориентира. Точка пересечения линии визирования и линейного ориентира – есть точка стояния X.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алёшин В.М., Серебрянников А.В. Туристская топография. – М.: Профиздат, 1985. – 160 с.
2. Бардин К.В. Азбука туризма. Пособие для руководителей туристских походов в школе. М., 1973.
3. Вяткин Л.А., Сидорчук Е.В., Немытов Д.Н. Туризм и спортивное ориентирование: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 208 с.
4. Ганопольский В.И. Уроки туризма / Пособие для учителей. – Мн.: НМЦентр, 1998. – 216 с.
5. Куликов В.М., Константинов Ю.С. Топография и ориентирование в туристском путешествии. – М.: ЦДЮТиК, 2002.
6. Туризм и спортивное ориентирование / Учебник для институтов и техникумов физической культуры. – Авт.-сост, В.И. Ганопольский. М: ФиС, 1987. – 240 с.
7. Уилсон Н. Руководство по ориентированию на местности: Выбор маршрута и планирование путешествия. Навигация с помощью карт, компаса и природных объектов. – Пер. с англ. К Ткаченко. – М.: ФАИР ПРЕСС, 2004. – 352 с.
8. Федотов Ю.Н., Востоков И.Е. Спортивно-оздоровительный туризм: Учебник / Под общ. ред. Ю.Н. Федотова. – М.: Советский спорт, 2002. – 364 с.